Jakie względy należy mieć na uwadze przy budowie wapienników i pieców wapiennych.

(Odczyt inż. Bajera na walnem Zgromadzeniu czeskiego Związku producentów wapna w Pradze).

Ciąg dalszy zeszytu 7-go.

Przystąpimy teraz do najważniejszej części każdego wapiennika t. j. do pieców.

W zasadzie rozróżnia się piece peryodyczne i o ruchu nieprzerwanym.

Pierwszy rodzaj pieców stosuje się przy małej produkcyi i słabym zbycie. Z pomiędzy nich zasługuje na szczególniejszą uwagę półciągły piec komorowy, który tu i ówdzie z korzyścią może być zaprowadzony, a zwłaszcza tam, gdzie się rozchodzi o wypalanie czystego, pięknego wapna przy użyciu drzewa lub gorszych sort węgla brunatnego.

Rys. 16 przedstawia nam przekrój podłużny przez szereg przylegających do siebie komór, z którego widzieć możemy, że gazy spalenia będącej w ogniu komory służą do podgrzewania następnej komory, przez co osiąga się oszczędność na opale. Spaliny odciąga się kanałami do komina.

Piece ciągłe do wypalania wapna dzielą się na:

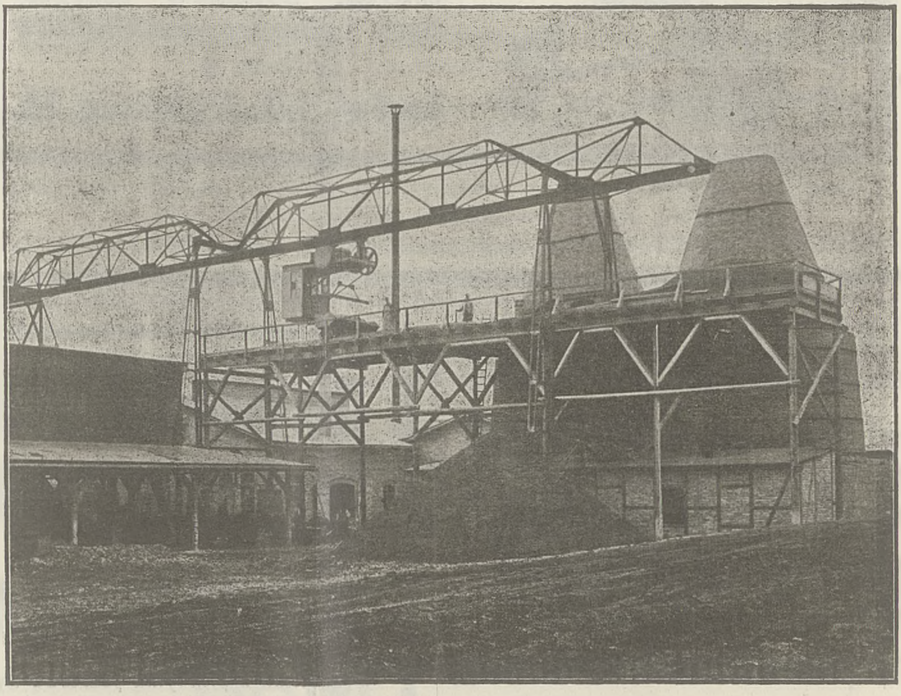
1. szybowe;
2. kręgowe;
3. komorowe;

Piece szybowe mogą być z opalaniem warstwowem, z paleniskami zewnętrznemi lub też opalaniem gazowem.

Nowsze piece szybowe z opalaniem warstwowem posiadają specyalnie skonstruowany ruszt i komin do uprowadzania gazów spalenia.

Krater pieca jest nieco zwężony i zaopatrzony lejkiem z żelaza lanego do wrzucania kamieni. Środkowy otwór okrągły w lejku zamyka się kominem tak, że gazy spalenia uchodzą nim wysoko ponad głowami obsługujących piec robotników.

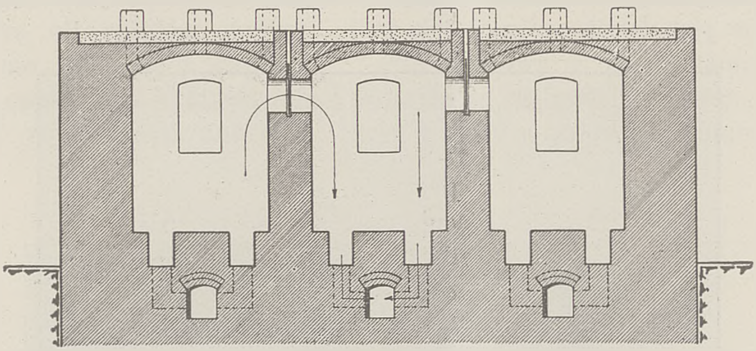
Dalsza część rury kominowej może się poruszać do a góry, wyciąga się ją przed każdo-



Rys. 15. Odnosi się do tekstu w Nrze 7. str. 95, zaznaczony tam mylnie jako rys. 14.

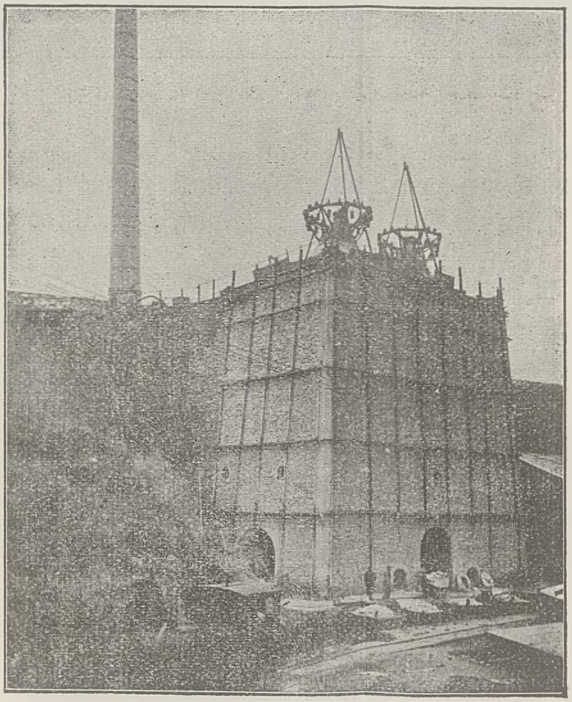
razowem napełnianiem pieca kamieniami i paliwem.

W normalnych warunkach napełnianie pieca odbywa się w ten sposób, że podczas gdy



Rys. 16.

piec jest zamknięty, nasypuje się do lejka materyał opałowy. Jeśli ma się teraz do pieca zarzucać kamienie, to zapomocą windy ręcznej ciągnie się rurę kominową do góry, znajdujący



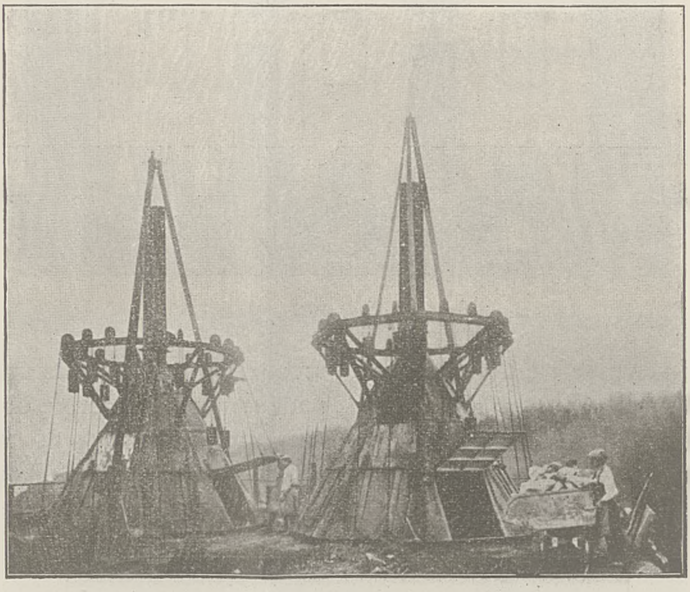
Rys. 17.

się w lejku węgiel spada do pieca, zaś do opróżnionego lejka wsypuje się kamienie. Po napełnieniu opuszcza się z powrotem rurę kominową, przez co piec jest tak zamknięty, że tylko powietrze do rusztów może dochodzić. Ilość zarzucanego opału i kamienia należy przedtem dokładnie ustalić.

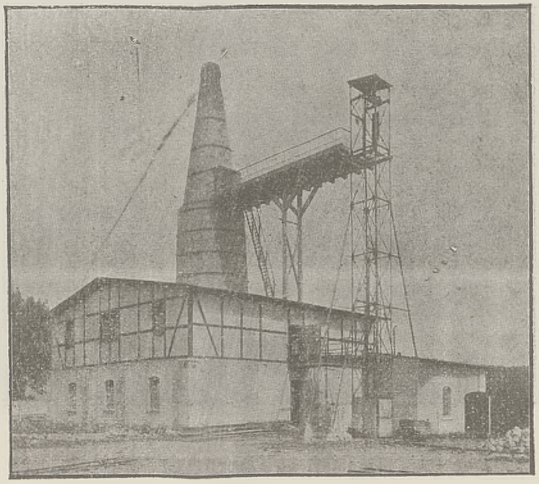
Obsługa takich pieców — dzięki opisanemu urządzeniu—tak została uproszczona, że w wypadku, gdzie trzy piece obok siebie stoją, które na dobę dostarczają 80 ton palonego wapna, to do napełniania wózków na dole, obsługi windy, wsypywania węgla i kamienia do pieca i wywożenia palonego wapna potrzeba zaledwie 4 ludzi na zmianę, czyli na 1 tonę wapna przypada 1 robotnik.

Dobry przeciąg wytwarzany kominem i równomierne doprowadzanie powietrza w całym przekroju pieca ma bardzo korzystny wpływ na zużycie paliwa, którego spotrzebowanie przy wapieniu zawierającym około 92—94 % $CaCO_3$ wynosi 18—20 kg. drobnego węgla na 100 kg. palonego wapna.

Na rys. 17 widzimy wapiennik z dwoma takimi piecami o wspólnym kominie. Każdy z tych pieców dostarcza dziennie 60 ton palonego wapna. Zużycie opału wynosi 18% dobrego węgla kamiennego. W piecach tych można wypalać nawet wielkie kamienie takie, jak przy łamaniu powstają.



Rys. 18.



Rys. 19.

Jeśli więcej pieców jest obok siebie ustawionych, to do odprowadzania gazów spalenia może służyć jeden wspólny komin.

Osobliwe zamknięcie krateru pieca szybowego przedstawia nam rys. 18.

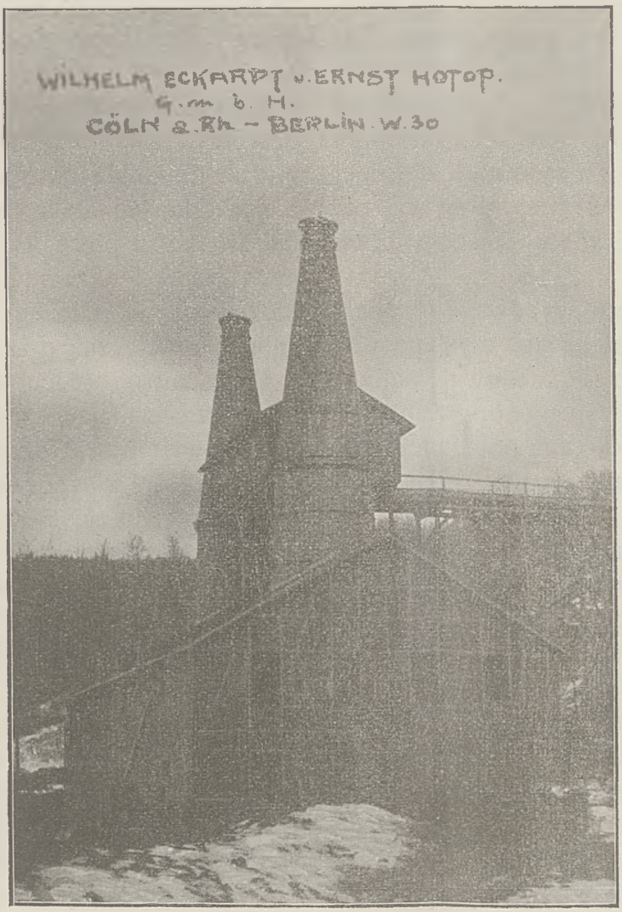
Piece szybowe z paleniskami

zewnętrznemi nadają się w pierwszej linii dla małych wapienników o produkcyi 5—12.000 kg. palonego wapna.

Wypalone w tych piecach wapno jest znakomitej jakości, wolne od nalotów popiołu i żużli, gdyż węgiel nie styka się z wapnem. Spalanie materyału opałowego odbywa się w umieszczonych na zewnętrznym obwodzie i dobry gatunek węgla brunatnego lub kamiennego — może być do wypalania użyty.

Przy małej produkcyi, wahania w wysyłce wapna są znacznie większe niż przy wielkiej i tu się też szczególniej dają odczuwać.

Piec szybowy z paleniskami zewnętrznemi pozwala na najbardziej niejednostajną produkcyę i może w pewnych warunkach kilka dni



Rys. 20.

pieca paleniskach, których ilość jest zależną od jakości opału i produkcyi pieca, a wreszcie od jakości surowca.

Obsługa tych pieców jest nader prosta i każdy robotnik może ją spełniać, a jako dalszą korzyść należy podnieść tę okoliczność, że prawie każdy materyał opałowy np. torf, drzewo, gorszy węgiel brunatny, przytem naturalnie stać bez ruchu. W tym czasie wymaga on bardzo małej obsługi. Przy możliwie szczelnie zamkniętym piecu wystarcza zupełnie, jeśli będziemy o tyle tylko palić, aby temperatura w piecu zbytnio nie spadała. Jeśli potem zajdzie potrzeba wapna, to dalsze wypalanie można natychmiast bez trudności podjąć. Przy piecu tym nie zachodzi potrzeba nocnej obsługi.

Zużycie węgla jest u tych pieców wyższe niż przy poprzednio opisanym piecu z opalaniem warstwowem i wynosi przy średnio twardym wapieniu 32—36 kg. węgla kamiennego na 100 kg. palonego wapna. Jeśli przy tym piecu zastąpimy ruszta poziome ukośnemi, to możemy liczyć na pewną oszczędność na opale, chociaż obsługa palenisk musi być wtedy uważniejsza.

Rys. 19 przedstawia nam taki piec właśnie wraz z budynkiem i windą do kamieni.

Przystąpimy teraz do opisu pieców szybowych z opalaniem gazowem. Takich pieców mamy 2 rodzaje, mianowicie takie przy których generator jest wbudowany do pieca i te u których generator stoi osobno.

Te piece buduje się dla produkcyi dziennej 15 — 25 ton palonego wapna; przy wyższej sprawności musi być więcej pieców obok siebie ustawionych.

Zalety gazowego pieca szybowego polegają na tem, że dostarcza pięknego, czystego wapna bez nalotów i mało spotrzebowuje paliwa.

Jeśli do generatorów użyjemy odpowiedniego węgla gazowego, to wówczas pojedynczy robotnik może przy pewnej uwadze piec racyonalnie obsługiwać.

Już przy objaśnianiu pieca szybowego z zewnętrznemi paleniskami powiedzieliśmy, że jego sprawność jest ograniczona i zależna od przekroju pieca w strefie ogniowej. Piec gazowy o tyle jest do niego podobny, że gaz doprowadza się do szybu na pewną wysokość z zewnątrz, podobnie zresztą jak się rzecz ma ze spalinami przy paleniskach zwykłych. Wywiązujący sie w szybie płomień gazowy nie jest jednak długi i nie działa na taką odległość jak płomień palenisk węglowych, dlatego należy uważać, aby nie przekroczyć oznaczonego przekroju pieca, gdyż wówczas zachodzi niebezpieczeństwo niedopalenia znajdującego się w środku pieca w strefie ogniowej wapniaka.

Słabe działanie płomieni gazowych w szybie pieca, pociągałoby w następstwie zmniejszenie przekroju a tem samem produktywności pieca. Zachodząca częstokroć potrzeba budowania gazowych pieców szybowych o większej sprawności doprowadziła do tego, że w szyb piecowy wmurowano odpowiedni stożek. Przez to powstał między stożkiem a omurowaniem pieca wydrążony pierścień, którego wolny przekrój jest odpowiednio dostosowany do sprawności pieca, a ponieważ może on być dowolny, więc też i produktywność pieca można dowolnie zwiększać.

Praktyka jednak wykazała, że przy obliczaniu wielkości pieca trzeba się trzymać pewnych granic i okazało się, że produkcya pieca 25 ton wapna palonego dziennie stanowi właśnie tę praktyczną granicę.

W gazowym piecu szybowym dostaje się powietrze zasilające przez otwory, którymi się wapno wydobywa, ogrzewa się na wypalonem wapnie, które równocześnie oziębia i gorące dostaje się do wylotów gazowych.

Przez to osiąga się bardzo dokładne wyzyskanie paliwa, którego spotrzebowanie w tym piecu przy czystym wapieniu wynosi 22—24 kg dobrego węgla kamiennego na 100 kg palonego wapna.

Na rys. 20. widzimy dwa gazowe piece szybowe, w których do wypalania 100 kg wapna z wapienia, zawierającego około 99% $CaCO_3$ spotrzebowuje się około 22 kg dobrego węgla kamiennego a każdy z tych pieców dostarcza 25 ton palonego wapna dziennie.

(Dok. nast.)

O teoryi wygrzewania w piecu kręgowym.

(Ciąg dalszy patrz zesz. 1, 2, 3, 4, 5 6 7).

W ten sposób zostały podane wszystkie daty, potrzebne do obliczenia ilości ciepła, która wymaganą jest, aby jakieś ciało o pewnym ciężarze ogrzać do pewnej oznaczonej ilości stopni, — lub do znalezienia tej ilości ciepła, którą dane ciało utraca, jeśli je o pewną ilość stopni oziębimy. Aby żądaną ilość ciepła wyrazić w kaloryach, musimy tylko ciężar

ciała (wyrażony w kg.) pomnożyć przez różnicę temperatur (wyrażoną w stopniach C) i ciepło właściwe danego ciała.

1 m³ powietrza waży (przy 0°C i ciśnieniu barometr. 760 m/m) 1,299 kg. Aby tedy 1 m³ powietrza ogrzać o 100°C potrzeba: 1,299 . 100 . 0.2669 = 34,56 kaloryi, czyli tyle, ilebyśmy spotrzebowali, gdyby się rozchodziło o ogrzanie 34,56 kg wody o 1°C, lub 1 kg wody o 34,56°C.

Aby ogrzać cegłę ważącą 3 kg. o 100°C potrzebujemy:

3 . 100 . 0,2083 = 62,49 kaloryi.

Dla cegły surowej, zawierającej 3 kg. gliny (palonej), 5% czyli 0,15 kg. wody chemicznie związanej i 5% czyli 0,15 kg. wody hygroskopijnej, ilość ciepła, potrzebna do ogrzania jej o 100°C oblicza się następująco:

3 . 100 . 0,2083 = 62,49 kaloryi dla gliny

0 3 . 100 . 1,000 = 30,00 kaloryi dla zawartej w niej wody

razem 92,49 kaloryi.

Znaną jest rzeczą, że gdy będziemy wodę ogrzewać w otwartem naczyniu, to temperatura jej będzie wzrastać aż do 100°C i od tego punktu nie zauważymy żadnego wzrostu temperatury, choćbyśmy największe ilości ciepła doprowadzali, to ostatnie bowiem zużywa się na przeprowadzenie wody ze stanu płynnego w gazowy Odpowiednie pomiary wykazały, że podczas gdy do ogrzania 1 kg. wody do 100°C potrzeba 100 kal., to przy parowaniu daleko większa, bo 5½ krotna (540 kal.) ilość ciepła pozornie znika, gdyż nie możemy jej ani wyczuć ani termometrem wykazać Tych 540 kaloryi, nazywamy ciepłem utajonem Chcąc tedy zamienić 1 kg. wody o temp. 0°C na parę o temp. 100°C potrzebujemy w całości 100 + 540 = 640 kaloryi; naodwrót przy skraplaniu się pary wodnej otrzymujemy to ciepło utajone jako wolne, a mianowicie 1 kg. pary pary wodnej oddaje nam przy kondenzacyi 240 kaloryi, czyli taką ilość ciepła, któraby wystarczyła do podgrzania 540 kg. wody o 1°C, lub 5,4 kg. wody z 0° do 100°C.

Znaleziono dalej, że jeśli woda zamienia się w parę w temperaturach, leżących poniżej punktu wrzenia, to ilość ciepła utajonego jest zawsze ta sama, zmienia się natomiast odpowiednio ilość ciepła wolnego. Jeśli więc woda ulatnia się przy 20°C, to ilość ciepła do tego potrzebna wynosi 20 + 540 = 560 kal., lub przy 50°C: 50 + 540 = 590 kal. na każdy kilogram wody.

Poprzednio przyjęliśmy, że glina zawiera przeciętnie 5% chem związanej wody, a surowe cegły muszą być do 30°C podgrzane nim zostaną wystawione na działanie gorących gazów spalenia. Przyjmijmy dalej, że w suchych cegłach zawartych jest 5% wody hygroskopijnej, wówczas więc jeżeli ciężar wypalonej cegły = 3 kg. to 1000 cegieł składa się: z 3000 kg. gliny (palonej), 150 kg. chem. związanej wody, którą się usuwa dopiero w temperaturze żaru i 150 kg. wody hygroskopijnej, którą należy przez wygrzewanie oddalić, razem więc 3300 kg.

Ilość ciepła potrzebną do podgrzania tej gliny z 15° do 45°C. oblicza się następująco:

3000 . 30 . 0,2083	= 18747	kaloryi dla gliny,
150 . 30 . 1,0000	= 4500	kaloryi dla chem. związanej wody[1])
150 . 30 . 1,0000	= 4500	kaloryi dla wody hygroskopijnej
150 . 540	= 81000	kaloryi ciepła utajonego do odpar. wod.
razem . .	108747	kaloryi.

Gdybyśmy to ciepło wytwarzali bezpośrednim opalaniem, a więc piecykami nad czeluściami lub ogniskami w drzwiach wjazdowych, to aby ten efekt cieplny osiągnąć potrzebowalibyśmy — przyjmując wartość opałową 1 kg. węgla kamiennego średnio: 7487 kaloryi a 1 kg. drzewa: 3878 kal. —

$\frac{108747}{7487} = 14,5$ kg węgla lub $\frac{108747}{3878} = 28$ kg. suchego drzewa.

Gdybyśmy to ciepło doprowadzali kanałem, to przyjmując, że temperatura wprowadzonego do komory powietrza wynosi 145°C. a oziębionego przez zetknięcie z wyrobami tylko 45° C. zaś 1 m³ powietrza ogrzanego lub oziębionego spotrzebowuje lub oddaje 34,56 kal. — dla każdych 1000 cegieł potrzebowalibyśmy $\frac{108747}{34,56} = 3147 m^3$ powietrza.

Potrzebne do tego procesu powietrze dzięki ssącemu działaniu komina wprowadzamy do pieca przez drzwiczki wjazdowe, przechodzi ono następnie przez szereg komór stygnących ogrzewa się tu, poczem dostaje się do kanału przewodzącego je do komory wygrzewanej. Jeśli przyjmiemy, że temperatura powietrza atmosferycznego wynosi 15° C, musielibyśmy tedy potrzebną jego ilość do wygrze-

[1]) Według Persona byłoby racyonalniej przyjąć ciepło właściwe lodu 0,474, dla prostoty rachunku przyjęliśmy jednak ciepło właściwe wody ciekłej, bo rezultat końcowy nieznacznej tylko zmianie przez to ulega.

wania ogrzać o 145 — 15⁰ = 130⁰ C. i wymaganą do tego ilość ciepła musielibyśmy zabrać z komór wypalonych. 1 m³ powietrza waży 1,299 kg.; ilość ciepła zatem, którą 3147 m³ przy temperaturze 130⁰C może przewodzić, wynosi:

3147 . 1,299 . 0,2669 . 130 = 133704 kaloryi.

(C. d. n.).

Praktyczne wskazówki dla prowadzących cegielnie.

(Dalszy ciąg z zeszytu 7).

W kopalni gliny powinno się odkrywkę tak daleko odwozić, aby nie mogła być zmieszana z czystą gliną. Przy zakładaniu kopalni szczególną uwagę należy zwrócić na grunta sąsiadów, mianowicie kopanie powinno się zaczynać możliwie najdalej od ich granicy, gdyż obsuwanie się gruntu sąsiada prowadzi do procesów, które zazwyczaj na niekorzyść właściciela cegielni wypadają.

Zanieczyszczenia, szczególniej chwasty i korzenie należy sumiennie usuwać, gromadzić w jednem miejscu i albo palić, albo zakopywać w odpowiedniem miejscu. Tam, gdzie występują w glinie kamyki (wapna, pirytu lub tp.) dobrze jest płacić robotnikom premie od ich wybierania. Uzbierane kamyki trzeba jednak każdego dnia odbierać i zakopywać w głębokich dołach.

Kopania piasku należy w czasie mrozu unikać, a przynajmniej powierzać tę czynność zupełnie pewnym robotnikom. Twardą glinę powinno się kopać schodkami, a nie podkopywać. Przy nasypach skopywanie gliny powinno się odbywać pod kątem 45⁰. Kopalnię powinno się zakładać w kształcie długiego klina i stopniowo ją rozszerzać, aby stworzyć przez to jak największą powierzchnię na działanie wiatru i mrozu, gdyż im glina lepiej rozmarznie, tem łatwiej ją można przerabiać. Największej doniosłości jest odwadnianie kopalni. Wodę opadową i zaskórną należy odprowadzać do najniżej w kopalni położonego miejsca. Bardzo korzystnie jest otoczyć kopalnię rowem w którymby się gromadziła woda z opadów. Wodę zaskórną musi się uprowadzać pompami. Tam gdzie grunt jest odpowiednio ukształtowany, można wodę samoczynnie i bez kosztów odprowadzać lewarem ssącym.

Kolejki wraz z progami powinno się w kopalni utrzymywać zawsze w jaknajlepszym stanie. Robotnik przeznaczony do nadzoru w kopalni powinien ustawicznie baczyć na to, aby w niej panowała czystość i porządek. Jeśli tego niema i odpadki drzewa, śruby, łączniki, stare łopaty, progi itp. leżą porozrzucane, wówczas nie można się dziwić, jeśli te przedmioty dostają się do maszyn, powodując ich niszczenie i przerwy w ruchu.

Glinę nakopaną w zimie trzeba przed jej użyciem oczyścić z wszelkich nagromadzonych zanieczyszczeń. O ile to jest możliwe, najlepiej jest przeprowadzać mieszanie glin na nasypie, który często należy skrapiać. Glinę odmuloną lub dołowaną powinno się nakryć warstwą czystego piasku, aby nie wysychała.

W niektórych cegielniach zachodzi potrzeba odmulania gliny jeśli ta posiada szkodliwe domieszki. Odmulanie jest kosztowne, ale tą drogą osiąga się najpewniej gruntowne oczyszczenie gliny. Przy zakładaniu odmularni pierwszym warunkiem jest dobra maszyna do rozrabiania gliny i dostateczna ilość czystej wody.

Zależnie od jakości gliny, potrzeba do odmulenia 1m³ 60—75% wody. Przy odmulaniu gliny należy zważać, aby ona była dokładnie rozrobiona, nie trzeba więc rozrabiarki przeładowywać gliną, gdyż wtedy spotrzebowanie siły byłoby większe, ponadto zachodziłoby niebezpieczeństwo uszkodzenia maszyny. Po ostrożnem odpuszczeniu wody muł gliniany trzeba rozrywać hakiem, aby zapobiedz tworzeniu się twardej skorupy na powierzchni.

(D. c. n.).

KRONIKA.

Zmiana na Towarzystwo akcyjne. Od kilkunastu lat istniejąca i zaszczytnie znana w Królestwie polskiem fabryka ceramiczna (cegły, okładziny i t. p.) Braci Billewiczów w Dąbrówce koło Dąbrowy Górniczej w powiecie będzińskim zamienia się na Towarzystwo akcyjne z kapitałem zakładowym 275.000 rb. Założycielami Towarzystwa są pp. Paweł Kończa, Józef Kozłowski, K. Sadowski i Franciszek Billewicz.

Zgon. We Lwowie w dniu 9 lipca zmarł właściciel cegielni, Julian Baar w 52-gim roku życia.

Znaczne budowle publiczne we Lwowie.

Obecnie z powodu zastoju w ruchu budowlanym Rząd rozpoczął większe budowle, i tak gmach prokuratoryi Skarbu, wznoszony kosztem 550,000 K, Seminaryum duchowne kosztem 230,000 K i budynek dla II. Szkoły realnej kosztem 400,000 K.

Kaflarze we Lwowie stanowią wspólne stowarzyszenie z.... bednarzami pod nazwą „cech bednarzy, kaflarzy i garncarzy“. Członków Stowarzyszenie to ma obecnie: 8 bednarzy a 14 kaflarzy, którzy razem zatrudniają 27 uczniów.

Krajowa szkoła garncarsko-kaflarska w Kołomyi.

Rok szkolny w Krajowej Szkole garncarsko-kaflarskiej w Kołomyi rozpocznie się 1 września b. r.

Warunki przyjęcia:

1. Ukończony 13-ty rok życia i fizyczne uzdolnienie do zawodu rękodzielniczego;
2. Ukończona Szkoła ludowa z dobrym postępem.

Podania zaopatrzone w metrykę i ostatnie świadectwo szkolne należy adresować: »Do Dyrekcyi krajowej Szkoły garncarsko-kaflarskiej, w Kołomyi.«

Ubodzy uczniowie zamiejscowi za niewielką opłatą otrzymują całe utrzymanie w Bursie.

Uczniowie umieszczeni w Bursie winni posiadać własną pościel.

Wydziały powiatowe, gminy i inne instytucye publiczne za utrzymanie swych stypendystów w Bursie opłacają po sto (100 kor.) rocznie.

Kołomyja, 24 czerwca 1913 r.